Publicaciones de la Secretaría de Agricultura

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA

Guatemala, C. A.

El Cultivo de la Papa

ENERO DE 1934

Publicaciones de la Secretaría de Agricultura

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA

Guatemala, C. A.

El Cultivo de la Papa

ENERO DE 1934

TIPOGRAFIA «AMERICA» —— 9ª CALLE PONIENTE Y 5ª AVENIDA SUR, NUMERO 16-E

El Cultivo de la Papa

La papa o patata, es uno de los principales y universales cultivos del mundo, ya como alimento del hombre, como por la importancia de sus derivados. En los países anglo sajones, constituye el alimento principal de la gente humilde por lo que se le llama "el pan del pobre".

Científicamente denominada *Solanun tuberosum*, es entre las hortalizas, un producto de fácil cultivo que se adapta a los climas fríos, templados y calientes y prospera bien en los suelos secos y húmedos, aunque se ha demostrado que es exigente en materia de abonos y la cuidadosa selección de la semilla.

Caracteres botánicos. Planta herbácea, anual, originaria de la América del Sur, de raíces vívaces, flores nacientes en los extremos de los tallos, variables en color según la variedad, habiéndolas de color blanco, amarillo, rosado, lila y morado fuerte. Frutos del tamaño de una cereza, globulosos, casi esféricos, formando una baya que contiene semillas pequeñas, aplastadas, blancas y lenticulares, poco usadas para la reproducción, pero de importancia para la hibridación, cuando se desean obtener nuevas variedades. Hojas compuestas, alternas y de color verde obscuro. La parte comestible de la planta, la constituyen los tubérculos que se forman en la extremidad de las raíces y son masas globulosas cuyas células están llenas de almidón exentas de fibras leñosas lignificadas, que al cocerse dan un alimento agradable, de fácil digestión y alto valor nutritivo.

En los tubérculos o papas propiamente dichos, como se llaman en el comercio, están las yemas o rudimentos de las nuevas plantas, activas para la reproducción y que desarrollan cuando los tubérculos se colocan en sitios húmedos y obscuros o se siembran en tierra. Estos son por lo tanto los órganos que se aprovechan para la reproducción.

Variedades. Más de mil variedades han sido catalogadas en el mundo y constantemente se descubren nuevas, en las selvas vírgenes de los países nativos.

De acuerdo con el uso a que se destina la patata, los botánicos las han dividido en tres grandes grupos o tipos: Las patatas de mesa, las de forraje y las de uso industrial.

Entre las variedades más famosas para el uso culinario, existen las siguientes: Rosa temprana, Víctor, Manjolín, Royal o Inglesa, Blanchard, Canadá, Holandesa Roja, Copo de Nieve, Elefante Blanco, Maravilla de América, Imperator, Instituto de Beavais,

Favorita de Flandes, Victoria Augusta, Atenas, Gigante sin igual, Gallegas, Gigante Azul, Asturianas, Sanluqueñas, Aragonesas, Kidney y Blanquilla de Belorado.

Multiplicación de la papa. La papa se puede multiplicar por semilla, aunque este método es poco usado y recomendable debido a que las plantas nacidas de semillas, además de ser tardías, son poco productivas y raquíticas. La reproducción por semillas se usa cuando se desean obtener nuevas variedades por hibridación.

La siembra por medio de los tubérculos es la más práctica y generalizada, y la única que da ejemplares vigorosos y de buena calidad, trasmitiendo a la descendencia, las buenas cualidades de la planta madre. Además de las ventajas apuntadas, los tubérculos se pueden injertar para crear nuevas variedades: elegido el tubérculo apropiado, se le quitan los ojos o yemas con un sacabocado y se reemplazan por yemas de la variedad que se desea propagar.

Se pueden sembrar las papas enteras, aunque ordinariamente este procedimiento tiene el inconveniente de dar muchos tallos herbáceos que desmejora y debilita el vigor de la planta. El mejor método es el de cortar o fraccionar las papas en pedazos de tamaño adecuado más o menos iguales, teniendo el cuidado de no herir las yemas que quedan, y dejando de dos a cuatro en cada pedazo. La operación se debe de hacer con un cuchillo bien afilado o maquinitas especiales de cortar que vienen al mercado. Para evitar la pudrición de los trozos o que sean atacados por bacterias infecciosas, se someten a un proceso de encalado, poniendo los cortes tan pronto como se saquen, sobre una capa de cal en polvo para que se adhiera la cal, colocándolos en sitios adecuados y frescos hasta el momento de la siembra.

Selección de la semilla. El buen éxito de la plantación depende en gran parte de la buena selección de la semilla. Se debe de tener presente que la papa es una de las hortalizas más propensas a contraer enfermedades graves, muchas de las cuales se trasmiten por la semilla y que como todos los seres vivos, la patata trasmite a su descencia sus buenas o malas cualidades hereditarias que posee. Una buena semilla dará por lo tanto ejemplares más selectos, sanos, vigorosos y productivos.

Las reglas generales que debe tener en la mente el cultivador son las siguientes:

1º Obtener semillas de plantas de follaje bien desarrollado, pues se ha comprobado que cuanto más desarrollado es el follaje, los tubérculos alcanzan mayor peso.

2º Elegir las plantas que den mayor número de tubérculos.

3º Propagar las variedades de mejor aceptación y demanda en el mercado.

4º No usar como semilla tubérculos que provienen de plantas raquíticas, mal desarrolladas o enfermizas.

5º Usar tubérculos bien formados, de cáscara lisa, lustrosa, bien llenos y de forma perfecta.

6º Emplear tubérculos hembras. Estos se distinguen de los machos en que tienen mayor número de yemas gruesas y abultadas, cáscara lisa, mientras que los machos contienen yemas poco numerosas, diminutas y generalmente son de un peso menor que los tubérculos hembras. Cuando se someten a una prueba de germinación, los tubérculos machos desarrollan tallos delgados, largos y en forma de filamentos, mientras las hembras son vigorosos dando por consigniente plantas mejor desarrolladas y productivas.

7º En los climas cálidos o calientes la papa tiene una tendencia a degenerar. El secreto para evitar esa degeneración consiste en renovar todos los años la semilla, trayéndola de tierras frías, no empleando la papa obtenida en localidades calientes. En Europa acostumbran los cultivadores traer los tubérculos sembrados

Muestra de una caja para germinar papas, antes de sembrar a fin de seleccionar las mejores y tener mayor éxito

en tierras altas montañosas para sembrarlos en las localidades bajas, así se evita la pérdida de las cosechas, o la obtención de un producto inferior y escaso.

8º Los tubérculos medianos son tan ricos en fécula como los grandes, por lo tanto para la siembra se aconseja emplear los de tamaño mediano que darán plantas tan buenas como los grandes que por su mayor peso se pueden destinar a la venta juntamente con los pequeños.

9º El estado sanitario de los tubérculos que se destinarán a la siembra es de mucha importancia. Se deben de descartar todos aquellos que presenten manchas, estén machucados, perforados por algún insecto, los de corteza arrugada y no tengan una forma regular correspondiente a las características de la variedad.

Clima. La papa es originaria de las altas montañas de la América Meridional, y aunque, como ya se dijo, se aclimata a todas las tierras, prefiere los climas fríos, donde desarrolla mejor y da producto de mejor calidad.

Según la observación de muchos especialistas, el clima más adecuado es el de un promedio anual de 13 a 18° Centigrados. La papa soporta sin perjudicarse hasta una temperatura de 5 a 6 grados bajo cero.

Terreno. La papa se da bien en todos los terrenos sueltos, arenosos o medianamente coherentes y de humedad poco excesiva. No prospera en suelos arcillosos, barrosos, duros o pedregosos. Los suelos ideales son los arenosos ricos en mantillo bien labrados hasta una profundidad de tres cuartas de hondo.

Como la papa requiere mucha potasa, prefiere también los terrenos ricos en esta substancia o los que se derivan de rocas feldespáticas. Para obtener tubérculos bien desarrollados, es necesario labrar profundamente los suelos.

Abonos que requiere. Según el profesor Girard, 30,000 kilos de papas extraen anualmente del suelo los elementos siguientes:

Azoe	160 Kilos
Anhídrido fosfórico	85 „
Potasa..	300 „

Para devolver al terreno las substancias consumidas, se puede emplear el estiércol de caballeriza bien fermentado y podrido, aplicando unos dos meses antes de sembrar para completar su fermentación. No es aconsejable el empleo de estiércol fresco ni a medio podrir, porque se ha demostrado que el estiércol fresco favorece el desarrollo de la Phytophthora Infestan, la terrible enfermedad que destruye los cultivos de papa. La dosis a que se puede emplear el estiércol, es de 32 toneladas por hectárea de terreno.

Cuando no sea posible la obtención de estiércol suficiente, como sucede en la mayor parte de las fincas donde se tienen poco cuidado de recogerlo y prepararlo convenientemente, se puede suministrar cantidades menores de estiércol reforzándolo con abonos químicos. Para abonar una hectárea en esta forma se podrían emplear 6,000 kilos de estiércol, añadiéndole 150 kilos de polvo de huesos que contengan un 40% de anhídrido fosfórico y 240 kilos de sulfato potásico y 300 kilos de sulfato de amonio.

El estiércol se esparce en el terreno antes de barbecharlo o ararlo y luego se hace mezclar bien con la tierra con el arado, mullendo la capa superior con un arado de discos. Los abonos químicos debidamente mezclados entre sí, se distribuyen uniformemente en el terreno, haciendo pasar nuevamente el arado de discos para enterrarlo, o se aplica con la primera mullida.

En Francia ciertos cultivadores obtienen un rendimiento hasta de 525 quintales por manzana dando el abonado siguiente que puede considerarse como uno de los mejores mixtos.

Estiércol	35,000	kilos
Nitrato de soda..	200	,,
Superfosfato de cal rico.....	400	,,
Sulfato de potasa..	300	,,

Por hectárea de terreno.

El empleo de abonos químicos ha demostrado ser muy beneficioso a la patata, observándose que las parcelas abonadas con solo abonos químicos, son menos atacadas por enfermedades de origen fungoso lo que ha hecho aconsejar a algunos especialistas en el cultivo, que se haga uso moderado de estiércoles como una precaución contra las muchas plagas que atacan a la papa.

Epoca de la plantación. En los países tropicales como el nuestro, se puede sembrar la papa durante todo el año, siempre que se pueda regar en el verano. Los meses más adecuados son de Marzo a Mayo para la siembra de primavera y Agosto para la segunda.

La siembra de Mayo se efectúa como la de maíz, en cuanto la tierra haya sido mojada por las primeras lluvias estables y no se tenga el riesgo de que se suspendan después de hecha la siembra. Una interrupción prolongada de las lluvias causaría la pérdida de la mayor parte de la plantación. La primera siembra de Mayo es siempre la que rinde la mejor cosecha y tubérculos más desarrollados.

La siembra de Septiembre da papa de mejor calidad pero el rendimiento es a veces la mitad de la de Mayo.

Siembra. La papa se debe de sembrar en surcos paralelos distantes uno de otro unos cincuenta a 65 centímetros. La cosecha es tanto mayor cuanto mejor se guarden las distancias de surco a surco. La distancia de mata a mata varía de acuerdo con la variedad, para las de follaje poco desarrollado, (papas criollas) es suficiente sembrarlas a 20 centímetros una de otra, y 30 a 40 para las de tallo más desarrollado.

La siembra se puede hacer por medio de un azadón, o plantadoras mecánicas especiales. Para las plantaciones pequeñas se usa el primero, y el segundo cuando hay necesidad de sembrar grandes extensiones.

El método del azadón es muy perfecto, se hace de la siguiente manera: Preparado convenientemente el terreno, esto es, abonado, y barbechado, un operario traza los surcos a las distancias que ya se explicó, haciendo uso de una cuerda y pita, marcando con pequeñas estacas los lugares donde se deben sembrar las matas para obtener una plantación regular y bien distribuida. Otro peón le acompaña llevando en un cesto o canasta la semilla preparada y va abriendo pequeños agujeros de una profundidad, dos veces el tamaño de las papas, echando una en cada hoyo, tapando después.

El sistema del arado es menos costoso y práctico. Con el arado se abren surcos no muy profundos en los cuales se van colocando las semillas, teniendo el cuidado de irlas sembrando a distancias iguales. Los peones que hacen el trabajo, pueden echar la semilla

y taparla con los pies. En esta forma con una yunta de bueyes y cuatro peones adiestrados se pueden sembrar unas 3,500 a 4,000 cuerdas cuadradas por día.

La siembra por medio de sembradoras automáticas hacen un trabajo rápido y perfecto.

Limpias. Las plantaciones de patatas se deben de mantener limpias de malas hierbas para evitar el desarrollo de enfermedades criptogámicas, y se deben de hacer todas las veces que sea necesario.

En algunas partes acostumbran los plantadores hacer el calzado de las plantas un mes después de la siembra, limpiando al mismo tiempo la plantación. Una limpia es a veces suficiente para los climas fríos, y dos para los calientes donde el monte crece con más rapidez.

Cosecha. Generalmente la cosecha de la papa principia a los tres meses de sembrados los tubérculos. El momento propicio para hacer la recolección es cuando la planta principia a secarse después de que los frutos o bayas han llegado a su completa madurez.

Si se arrancan los tubérculos muy temprano, antes de que maduren, su conservación es más difícil y son muy acuosos o de mal sabor, por lo que es preferible dejarlos un poco de tiempo en tierra hasta que lleguen a su completa madurez que se conoce en que se despegan de las raíces con más facilidad.

La cosecha de la papa se puede hacer por medio de máquinas especiales, a mano con azadón o el arado según la importancia de la siembra.

Es conveniente cosechar en época seca, durante los días en que hace canícula, para evitar que se pierda una parte de ellas por la pudrición de los tubérculos, que es más frecuente cuando la papa se humedece o hiere en la recolección.

Cualquier método que se use para la recolección se debe de cuidar y poner especial atención en que los tubérculos salgan enteros, y se lastimen lo menos que sea posible.

Conservación de las papas para el consumo. Las papas para el consumo no deben de amontonarse en su lugar definitivo después de la cosecha para evitar que se fermente y tome mal olor el producto. Conviene después de arrancar los tubérculos, ponerlos medio día al sol para que toda la tierra adherida se desprenda y queden bien limpias. Luego se colocan en capas delgadas entre paja, zacatón o papel, evitando en cuanto sea posible que estén en contacto directo con un suelo húmedo o en sitios mal cubiertos donde pueda penetrar la humedad. Son recomendables los pisos de madera o bien los de ladrillo bien seco. También se puede usar para almacenarlas, sacos de yute viejos en los cuales se tendrá el cuidado de ir poniendo las papas por capas separadas entre paja bien seca. En los lugares donde no es posible conseguir paja u otro material adecuado de empaque, se puede usar arena gruesa en cajones de madera limpia, sin tubérculos dañados.

El sitio de almacenaje debe ser seco y bien ventilado.

Se pueden usar igualmente silos especiales.

En algunas partes se conservan las papas en tapexcos hechos a unos cuantos centímetros del suelo y formados de varilla delgada para dejar suficiente ventilación, colocando las papas como ya se ha dicho en capas superpuestas separadas por paja u otro material parecido.

Cuando la cantidad de papas sea excesiva para la venta, o bien cuando se desee guardar por tiempo largo en almacén, se pueden esterilizar o matar las yemas para que soporten mejor el almacenaje; se someten las patatas a un baño acidulado de ácido sulfúrico al 1 o dos por ciento. (Uno o dos litros de ácido sulfúrico comercial por cada 100 litros de agua), preparando la solución en toneles de madera o de barro, los tubérculos se ponen en la solución durante cinco a ocho horas, dejándolas secar al sol para que escurra y se evapore bien toda la solución antes de almacenar.

Se debe de tener cuidado al hacer la solución, de no verter el agua en el ácido sulfúrico, sino al revés, para evitar una explosión.

Con el tratamiento indicado, las yemas de los tubérculos son quemadas por el ácido sulfúrico, sin dañar en nada la parte comestible, con lo cual se evita que nazcan los tubérculos.

Se debe de tener cuidado de someter primero las papas a prueba en la solución para diluirla en caso que esté muy concentrada, pues hay papas de cáscara muy delgada que se podrían dañar con la solución.

Otro sistema práctico para conservarlas es sumergirlas por cuatro o cinco segundos en agua hirviendo, sacándolas y poniéndolas a secar al sol durante dos o tres días y después almacenarlas.

Los comerciantes franceses emplean otro sistema práctico y sencillo: ponen las papas que desean conservar por largo tiempo sin que se nazcan, por siete u ocho minutos en hornos calientes que han servido para cocer pan, matando con este procedimiento los gérmenes de las yemas, colocando después los tubérculos en bodegas bien secas y en capas delgadas.

Las papas tratadas por cualquiera de los sistemas que se han indicado, se conservan bien, no germinan más, pudiéndose almacenar por dos o tres años.

Conservación de la papa para semilla. La papa que se destina para semilla, se debe de conservar en capas delgadas sobre camas de paja, zacatón seco, tamo de café o de arroz, etc., en bodegas o sitios cubiertos y obscuros, removiéndolos de vez en cuando para que se ventilen.

Se puede también conservar la semilla en cestos de mimbre de capacidad de 50 a 60 kilos cada una, o estratificándola con arena bien seca. Cualquiera que sea la forma que se adopte para conservar las papas para semilla, lo de mayor importancia es que el local sea obscuro y seco.

Tratamiento que requieren los tubérculos antes de sembrarse. Obtenida la semilla en la forma que se ha explicado, conviene antes de sembrarla, someter los tubérculos a una selección minuciosa, para separar solamente aquellos que presenten las mejores condiciones para la germinación. Se deben de apartar todos los tubérculos morroñosos, los de tamaño pequeño, mal conformados, manchados de la cáscara, los de yemas pequeñas o secas y todos aquellos que presenten un aspecto anormal.

Como regla general se apartarán los tubérculos que pesan de 80 a 120 gramos cada uno para las variedades forrajeras y de 50 a 80 gramos para las variedades de cocina.

Después de bien seleccionada la semilla, se someten a un tratamiento de caldo bordalés, o una solución de formalina para destruir los gérmenes patógenes que eventualmente pudieran contener.

La solución de formalina se prepara en la dosis siguiente:

Agua	100 litros
Formalina del comercio	450 gramos

Los tnbérculos se someten a la solución sumergiéndolos durante dos horas. Después de la desinfección se extienden en pleno aire libre y a la luz para que empiecen a brotar.

Para obtener una germinación perfecta, se ponen los tubérculos en cajas de madera planas y de poca profundidad en las cuales se colocan en una sola capa, procurando que no queden apretadas unas contra otras y colocando las cajas en sitios suficientemente airados y con snficiente luz para excitar la germinación. La temperatura no debe de ser muy fría y en los casos en que fuere, se calentará el ambiente haciendo uso de estufas pequeñas o braceros de barro para aumentarla.

Las cajas se pueden dotar de pequeñas patas de unos 15 centímetros de largo con el objeto de colocarlas una encima de otra de manera que cada caja forme un piso separado y contenga una sola capa de papas colocadas con la punta hacia arriba.

Procediendo en esta manera principian a germinar pocos días después y se podrán seleccionar cuidadosamente los tubérculos nacidos, desechando todos aquellos que demuestren una germinación defectuosa. No son apropiados para la siembra, los tubérculos que presentan brotes raquíticos o los que se retardan mucho en la germinación; 35 ó 40 días después se pueden plantar en el campo.

Este sistema tiene la gran ventaja de que el cultivador podrá elegir si conviene o no cortar los tubérculos para la siembra, seleccionando así las yemas y el número de ellas que debe dejar en cada pedazo, o sembrarlos enteros de acuerdo con el aspecto que presenten las yemas ya germinadas. En algunos casos será conveniente sembrar los tubérculos enteros y en otros fraccionándolos. De los experimentos que se han llevado a cabo por parte de algunos especialistas, en el cultivo de la papa, se ha llegado a la conclusión de que no todas las variedades se pueden cortar para obtener los

mejores resultados; y en Europa particularmente, los cultivadores se inclinan a recomendar que se siembreu enteros los tubérculos de tamaño mediano para obtener plantas más productivas, pues es sabido que la punta de las papas corresponde a la yema terminal y que por lo consiguiente de ella nacen los brotes más vigorosos, conviene al partir los tubérculos, hacer los cortes longitudinalmente dejando yemas de la punta, parte media y baja para obtener mejor seguridad de éxito. Los partidarios de sembrar la papa entera tienen como fundamento el hecho de que siendo los tubérculos simples reservas alimenticias que se acumulan para la nutrición de las nuevas plantas que de ellos se desarrollan; las papas enteras darán siempre matas más vigorosas, ya que los brotes podrán disponer de mayor reserva alimenticia. Los plantadores americanos por el contrario son partidarios de sembrar los tubérculos en pedazos. La experiencia en este caso será el mejor consejo para el plantador que debe ensayar los dos métodos iudicados, para adoptar el que mejor le convenga.

Usos alimenticios e industriales de la papa. Pocas hortalizas existen en el mundo de uso tan extenso como la papa. Tanto para la humilde mesa del pobre como para complacer las exigencias del buen gastrónomo, la papa se presta a variadas y delicadas recetas culinarias. En muchos países la papa cocida substituye el pan o la tortilla, mezclando partes iguales de harina de papa con harina de trigo, se usa para hacer pan. La fécula extraída de los tubérculos, se mezcla frecuentemente para adulterar las grasas. Las variedades forrajeras se emplean en muchos países para el engorde y alimentación del ganado caballar, porcino, vacuno y aves de corral, pudiéndose sumiuistrar crudas o cocidas.

Eu la industria se emplean para la fabricación de papel, fécula y alcoholes y dextrinas, se usa además como fermento para cerveza, fabricación de pan fino, fideos, sopas, dulces, engrudos, para substancias empleadas en tenerías, pastelería, etc. etc.

Sometiendo las papas a una solución de ácido sulfúrico al ocho ó 9 por ciento durante 35 a 37 horas, y secándolas después cuidadosamente y comprimiéndolas bajo una fuerte presión, se obtiene un producto parecido al celuloide y que se emplea para la fabricación de utensilios diferentes, tales como pipas para fumar, boquillas, peines, bolas de billar, fichas para ruletas, platos irrompibles, etc., etc.

Enfermedades. La patata tiene multitud de enemigos naturales, en su mayoría organismos microscópicos que la atacan haciendo desmejorar grandemente su rendimiento y en muchas localidades imposibilitándole su cultivo.

La causa fundamental y más cercana a que se puede atribuir esta propensión de la papa a contraer enfermedades según algunos especialistas, es la degeneración o envejecimiento de la patata que durante más de cuatro siglos viene reproduciéndose por yemas y, no por semillas, cada planta es en cierto modo una continuación o

renovación de la de donde se originó y no una planta nueva. No es de extrañar, por lo tanto, que los tubérculos procedentes de una planta enferma, aparentemente sanos, lleven en sí el germen de alguna dolencia transmitida de una generación a otra que bajo ciertas condiciones puede desarrollar y ser el foco de contaminación para una plantación entera. La sucesión de generaciones sucesivas, los descuidos culturales o la falta de aclimatación de una variedad transportada a climas diferentes, causan, con el tiempo, la degeneración de la semilla, debilitando las descendencias y haciéndolas poco resistentes a las enfermedades. Muchos hongos e insectos nuevos desconocidos hace algunos años, han venido a reforzar el crecido número de plagas que hoy atacan a la patata.

Otro de los factores no menos importante que influye en las enfermedades es el cultivo extenso y cosmopolita de la patata. Su gran demanda en los mercados, su adaptación a todos los climas y el relativo poco cuidado que requiere su cultivo en comparación con otras hortalizas, hace descuidar y escatimarle las labores y trabajos indispensables algunas veces, o bien las facilidades del transporte concurren a facilitar la difusión de las plagas.

Las principales enfermedades de la patata la podemos clasificar en cuatro grandes grupos: las causadas por insectos, las originadas por hongos, las que provienen de causas atmosféricas y las que son causadas por mal régimen cultural.

Enfermedades causadas por parásitos animales. Barrenillo de la patata. (Elater lineatus). Causada por un diminuto gusanillo muy alargado compuesto de 11 segmentos o anillos de color rojizo y brillante y cuerpo duro, que es la larva de una mosca pequeña de antenas curvadas y largas que también ataca a otras hortalizas. La larva que es la que daña la planta, taladra los tallos por su base, formando galerías numerosas y causando el marchitamiento de la planta.

Como medida preventiva se aconseja mantener las plantaciones limpias de monte, y soltar gallinas en el campo al momento de arar para que ellas que gustan de las larvas, se las coman, a medida que el arado las desentierra.

En los casos en que infestan las plantas fuertemente, lo mejor es arrancarlas y quemarlas.

En algunas partes de Italia se emplean peones por tarea que se encargan de ir recogiendo las larvas en botes o cestas de mimbre para dárselas a comer a las aves de corral.

También es aconsejable aplicar, después de arado el suelo, cianamida de cal, como abono, por ser un fertilizante insecticida que mata las larvas y huevos del insecto.

Chinche de la patata. (Doryphora decemlineata, decempunctata). Esta chinche causa grandes estragos en los patatales, constituyendo una plaga muy nociva y rebelde. El insecto que la causa es un coleóptero de un centímetro de largo, de cuerpo alar-

gado y ovalado, élitros de color amarillento claro, con una mancha en forma de corazón sobre la cabeza, y cinco líneas negras longitudinales a lo largo del cuerpo. Sobre el tórax lleva una mancha en forma de "V" rodeada de puntos negros. La parte inferior del cuerpo es de color rojo encendido.

El insecto adulto deposita sus huevos en el follaje, de donde nacen pequeñas larvas que devoran las hojas, internándose más tarde en el suelo para transformarse en insectos completos.

La plaga se debe de combatir en la época larvaria del insecto, aplicando al follaje soluciones insecticidas de contacto, se recomienda la solución siguiente:

Agua	83 litros
Jabón ordinario	3 libras
Aceite de colza	14 litros

La solución se aplica con fumigadores de presión, procurando bañar bien todo el follaje.

Gusano de las raíces. (Heterodera radicicola). Nematodo pequeñísimo, común y perjudicial a muchas otras plantas.

La hembra tiene de largo unos tres cuartos de milímetro y forma de pera. El macho es filiforme y un poco más largo, alcanzando hasta milímetro y medio de longitud. Tanto el macho como la hembra son casi transparentes lo que hace muy difícil distinguirlos a simple vista. Cada hembra puede poner de 400 a 500 huevos en varias posturas sucesivas sobre las raíces de la patata.

Estos nematodos succionan los jugos de la planta viviendo sobre las raíces y tubérculos de todos los tamaños y edades, provocando degeneración y alteración de estos órganos (hinchazones, tumores o agallas). Los tubérculos se ponen rugosos y salpicados de verrugas obscuras.

La enfermedad tiene un curso lento en su avance lo que permite tomar medidas de prevención eficaces que impidan la difusión de la plaga, aislando las matas enfermas de las sanas por medio de zanjas transversales, quemando o destruyendo las plantas enfermas que se conocen por el aspecto lánguido y amarillento de las hojas.

Los trematodos se transmiten de una planta a otra por el contacto de las raíces enfermas con las sanas y algunas veces por el paso de las larvas que salen sobre la superficie del suelo o a las capas flojas de la tierra superficial, abandonando las raíces sobre las cuales han nacido para abrirse paso a otras nuevas

La Heterodera radicicola causa una verdadera infección de los suelos viviendo sobre las raíces de gran número de plantas aun cuando se dejan descansar, por lo que su invasión es muy grave cuando no se toman las medidas enérgicas de exterminio para sanear los campos infestados.

Como tratamiento preventivo: en los campos infectados que se desean usar para siembras de hortalizas, se aconseja ararlos cons-

tantemente sin permitir el desarrollo de plantas durante un año o más. Otra forma de sanearlas es dejar que se encharquen de agua por uno o dos meses o sembrarlos durante dos o tres años de gramíneas teniendo el cuidado de no dejar prosperar ninguna otra clase de vegetación atacada por los trematodos.

La aplicación de una solución de formalina al 1% de esta substancia y 99% de agua al terreno después de ararlo, así como el empleo de sulfuro de carbono sobre la superficie arada, mata los parásitos.

Las corrientes de aguas pluviales son focos peligrosos de infección cuando provienen de terrenos altos contaminados por trematodos que pueden ser arrastrados con la tierra o detritus vegetales por las corrientes de agua.

Los arados, carretas y útiles de labranza deben de someterse a una desinfección adecuada, cuando se emplean para trabajos en terrenos infectados que pueden transportar los gusanos entre las partículas terrosas que se adhieren a ellos con el laboreo.

Gusano blanco o gallina ciega. (Hammoderus granulosus). Muchas clases de ronrones ponen sus larvas en la tierra donde permanecen alimentándose de las raíces durante dos o más años antes de convertirse en insectos alados. Por lo tanto con el nombre de gallina ciega se conocen muchísimas variedades de gusanos de cuerpo blanco y blando que perjudican las plantas causando estragos considerables a la agricultura.

Aunque la gallina ciega no es una plaga especial ni característica de la patata, los daños que ocasiona en las plantaciones de este tubérculo son cuantiosos.

La gallina ciega ataca a las raíces y tubérculos de la patata, causando la destrucción de estos órganos y en muchos casos provocando la muerte de la planta por la mutilación que sufren las raíces comidas.

Como tratamiento preventivo y curativo se aconseja el mismo que se ha indicado para el *barrenillo* siendo más fácil el combate de la plaga por ser insectos más desarrollados y fáciles de distinguir en los suelos arados.

Las Melolontas adultas y aladas nacen del suelo desde mediados de Abril hasta mediados de Junio para volver a poner sus huevos en la tierra; eligen para la postura los suelos labrados, suaves, calientes y bien abonados con estiércol, es por lo tanto recomendable sustituir los abonos de caballeriza por abonos químicos en la segunda siembra de patatas, para evitar la propagación de la gallina ciega.

Los ronrones se pueden cazar encendiendo fogatas en el campo durante el mes de Mayo y Junio para que el fuego los destruya, o bien sacudiendo los árboles en la madrugada para que caigan los insectos, recogiéndolos en lienzos extendidos debajo de las plantas.

Piojos, pulgones y cochinillas de la patata. (Coccidos, afidos y psillidos). Estos insectos pertenecientes todos al orden de los hemípteros o sean parásitos succionadores de los jugos de las plantas; son muy nocivos y difíciles de combatir.

Las cochinillas que son las más comunes, llevan el cuerpo protegido por una concha calcárea. Los coccideos o piojos lo llevan protegido por una costra cerosa que los hace muy resistentes a todos los tratamientos insecticidas que se les aplica. Todos ellos son insectos pequeños que se propagan en el verano y viven de preferencia en las partes más tiernas de las plantas chupando la savia. Se multiplican en enormes cantidades y su difusión es rápida y de difícil control.

Las plantas atacadas por ellos se ponen anémicas, las hojas se arrugan o forman agallas y siempre a su invasión aparece fumagina, o sea un hongo (Capnodium sp.) que pone las plantas negras como que se hubieran espolvoreado con negro de humo.

Las hormigas que gustan de las secreciones dulces de los piojos generalmente se alían a estos parásitos y los protegen contra sus enemigos naturales transportándolos de una planta a otra, y ayudando enormemente a su propagación.

Para destruirlos hay que principiar matando las hormigas por cualquier método posible, ya sea por la aplicación de agua caliente, polvos insecticidas o fuego a los hormigueros.

Los hemípteros mencionados se destruyen directamente, aplicaudo a las plantas atacadas la solución siguiente:

Agua..	50 litros
Jabón negro disuelto en agua caliente	2 libras
Petróleo	media botella

Para que el tratamiento dé resultados efectivos se deben de hacer las aspersiones con un fumigador de alta presión, procurando que el líquido penetre de preferencia en los brotes tiernos, ramos florales, axilas de las hojas y sitios escondidos de los papales que son los lugares donde se albergan los insectos. La fumagina cede por sí sola al desaparecer los piojos.

Enfermedades causados por hongos. Las enfermedades de origen vegetal que atacan la patata son numerosísimas y muchas de ellas graves en extremo y de rápido desarrollo. No sería posible dar un detalle completo de ellas en el limitado espacio de este folleto en que se explican únicamente las más comunes y perjudiciales.

Podredumbre, gangrena o mal negro de la patata. (Phytophthora infestans). Causa enormes estragos en los patatales y es una de las más graves que se conocen hasta hoy. A este mismo hongo se le ha dado también los nombres de *Botrytis devastratix* y *Botrytis infestans.*

La enfermedad es causada por un hongo microscópico análogo al que produce la Peronóspora.

La dolencia se presenta casi en forma repentina en la época lluviosa, atacando primero las hojas más bajas de la planta por su cara inferior, que al principio se ponen como mohosas y blanquecinas, lívidas por su cara superior que poco a poco van tomando un color amarillento, pardo obscuro después, y finalmente negro, hasta quedar completamente secas y achicharradas recubiertas por un vello blanquecino y reluciente. La enfermedad va ascendiendo hacia las partes altas, produciendo los mismos fenómenos explicados, hasta que toda la planta queda completamente desorganizada, achicharrada, muerta y como que si hubiese sido abrasada por el fuego.

Bajo ciertas condiciones de calor y humedad, el hongo evoluciona rápida y activamente sin dar lugar a ensayar ningún tratamiento y en unos quince días puede quedar totalmente destruída toda una plantación.

Como regla general, los papales sufren el ataque del Botrytis infestans, en la época de la florescencia aunque casos hay en que aparece antes de ella. El hongo penetra a todas las partes aéreas de la planta, desde las yemas, tallos, hojas y médula central, y después se extiende hacia el sistema radicular llegando hasta los tubérculos, produciendo en ellos manchas deprimidas y rojizas al principio, que se van extendiendo hasta causar una gangrena total del tubérculo que termina por podrirse completamente. En otros casos las papas se reducen a una pulpa acuosa de olor característico.

Causas de la enfermedad. Favorecen el desarrollo del parásito el exceso de humedad, el calor, nieblas húmedas y lluvias excesivas. Los riegos frecuentes y prolongados también pueden contribuir al desarrollo del hongo. Los terrenos alcalinos o los abonados con estiércol fresco o medio fermentado, los humíferos o ricos en nitrógeno, favorecen igualmente su desarrollo. Los terrenos ricos en potasa y ácido fosfórico detienen el mal.

La gangrena negra como casi todas las enfermedades fungosas se puede propagar por los agentes siguientes:

1º Por gérmenes infecciosos que quedan en el suelo de una cosecha a otra, en estado latente o durmiente. Como medida preventiva se aconseja la rotación de los cultivos.

2º Por gérmenes contenidos en los tubérculos aparentemente sanos, procedentes de un campo infestado. Esta es sin duda la forma más fácil y corriente de llevar la infección a las nuevas plantaciones, por lo que hemos recomendado tanto, seleccionar cuidadosamente la semilla y someterla a desinfección antes de sembrarla.

3º Por gérmenes transportados de un campo a otro por los insectos, el viento o las corrientes de agua, los vehículos, las patas de los animales, los utensilios de labranza o el hombre mismo al rozar o tocar una planta enferma. Para prevenir la contaminación por estos medios, conviene desinfectar las herramientas que han servido para

labores en plantaciones infectadas, desinfectar las ruedas de los carros o tractores que han pasado sobre plantas enfermas y desviar las corrientes de agua procedentes de suelos enfermos.

Estos consejos en muchos casos talvez no podrán prevenir la contaminación pero no son costosos para ponerlos en práctica y concurrirán a disminuir las posibilidades de contagio aminorando considerablemente los riesgos.

Tratamiento contra el Botrytis infestans. Se prepara la siguiente solución:

Agua	80 litros
Sulfato de cobre disuelto en 10 litros de agua caliente	2 kilos
Carbonato sódico seco de Solvay en 10 litros de agua fría.....	800 gramos

Se colocan los 80 litros de agua en un depósito suficientemente grande al momento de ir a emplear la solución, agregándole primero la solución cúprica agitando constantemente para que se mezcle bien con el agua, y por último se agrega la solución de carbonato sódico poco a poco, y agitando fuertemente para obtener una mezcla uniforme.

No se deben usar vasijas de metal porque son atacados por el sulfato de cobre.

Otra solución:

Sulfato de cobre disuelto en 50 litros de agua caliente	2 kilos
Cal en terrón disuelta en 50 litros de agua fría	400 grs.

La solución alcalina se agrega a la cúprica agitando fuertemente para que se mezclen bien.

Para que la solución resulte neutra, se debe probar antes de usar por medio de un papel tornasol. Si la solución no altera el color del papel, la solución es adecuada para el uso. Si azulea hay que ir agregando cal disuelta en agua en pequeñas cantidades hasta que se vuelva neutra.

El volumen total del caldo debe ser de 100 litros por cada dos kilogramos de sulfato de cobre y se debe completar con agua en caso que sea necesario. Es recomendable agregar a la solución indicada alguna cantidad de jabón para aumentar su adherencia.

Las aplicaciones se hacen con fumigadores de presión provistos de rociadores que esparzan el líquido en forma de rocío fino, procurando mojar todas las partes aéreas de la planta y tan pronto como se note que las hojas bajas están presentando los síntomas que se han indicado de la enfermedad. Conviene rociar las plantas por la mañana y en días secos para evitar que las lluvias laven las soluciones, repitiendo las fumigaciones el número de veces que sea necesario.

Manchas negras de las hojas. (Alternaria Solani). Este hongo ataca también las hojas produciendo manchas pequeñas de color negro, de tamaño y forma irregulares, bordes bien marcados y superficie formado por anillos concéntricos rugosos. Favorece el desarrollo de esta enfermedad los terrenos secos y cálidos; no es tan grave como la anterior, pero produce defoliación más o menos intensa.

Cercospora concors. Produce manchas casi circulares y de mayores dimensiones que la Alternaria solani, de bordes regulares poco deprimidos y de superficie lisa a simple vista pero granulosa cuando se observa con un lente de aumento.

Macrosporium solani. Las hojas atacadas se arrugan y cunden de manchas negras irregulares debido a los numerosas esporas que se forman en estos órganos, trastornando completamente sus funciones y provocando anemia que influye en el buen desarrollo de los tubérculos. Se deben de recoger y quemar todas las partes enfermas de la planta.

Sarna de la piel de los tubérculos de la papa. (Oospora scabies, Sorospora scabies). Hay varias variedades de hongos que causan la sarna de los tubérculos, de los cuales son más comunes los que se mencionan. La enfermedad se manifiesta en los tubérculos, bajo la forma de puntuaciones o picaduras manchadas de negro y rugosas muy características y causadas por bacterias microscópicas que atacan solamente la corteza o cáscara de los tubérculos sin penetrar al tejido interior o almidón. Estos hongos atacan a otras hortalizas y se desarrollan en terrenos alcalinos y secos.

Las papas atacadas por la sarna no sufren gran deformación o degeneración y pueden usarse como semilla sometiéndolas a una inmersión durante dos a tres horas en una solución de formalina al 5 por mil antes de plantarlas. Este remedio es eficaz y dará buenos resultados.

Sarna vermeja. (Chrysophlyctis endobiotica) Muy semejante a la anterior pero produce manchas y verrugas o costras más grandes de color rojizo al principio, tomando un color negro al final. El hongo persiste en el suelo en el invierno y ataca también a los tallos tiernos, por lo que conviene no usar el mismo suelo para siembras de patata, hasta pasados dos o tres años alternando los cultivos. Los tubérculos infestados por este hongo se deben desechar para semilla.

Sarna pulverulenta. (Spongospora solani). El hongo que la produce causa manchas y verrugas en la cáscara de la papa, y en algunos casos hinchazones o granulaciones pequeñas sobre el tubérculo que al final degeneran en masas de color pardo, pulverulentas dañándolo enteramente.

No se conoce todavía un tratamiento a esta enfermedad y se deben destruir todas las plantas infectadas. Los campos contaminados no conviene sembrarlos hasta después de tres o cuatro años.

Caspa plateada. (Spondylocladium atravirens). Enfermedad de origen europeo que se ha extendido mucho a la América.

Se presenta en los tubérculos bajo la forma de manchas obscuras con puntuaciones negras que cuando se frotan se desprende un polvillo y quedan de aspecto reluciente y plateado. Aunque no causa la pudrición de la papa, desmejora mucho la calidad porque la piel del tubérculo que es la que ataca el hongo, muere completamente tomando la papa un aspecto desagradable y rugoso.

No se deben de usar los tubérculos atacados por esta enfermedad, ni aún sometiéndolos a una desinfección de dos o tres horas en una solución de formalina al 7 por mil, ni de sublimado corrosivo al 2 por mil porque los gérmenes infecciosos no mueren hasta que se someten a una solución más concentrada que daña las yemas.

Roña. (Pseudo comis). Hongo que ataca muchas plantas de hortaliza. La roña invade con frecuencia las partes aéreas de los vegetales y también el sistema radicular atrofiando los tubérculos. La parte carnosa de la papa se endurece momificándose todo el tubérculo.

Morriña negra o blackleg de los ingleses. (Bacillus phytophtorus). Enfermedad producida por una bacteria infecciosa a la cual todavía no se le ha encontrado tratamiento curativo y que tiene gran resemblanza con el Bacterium solanacearum que ataca al tomate.

Las plantas atacadas presentan los tallos veteados o con venas longitudinales de color negro y en la parte carnosa del tubérculo, anillos obscuros endurecidos. Con frecuencia causa la pudrición de las papas.

Esta enfermedad solamente se puede prevenir seleccionando cuidadosamente los tubérculos para semilla. Las matas enfermas se deben arrancar y quemar.

Arrollamiento de las hojas, leaf roll de los americanos. (Rhizoctonia sp). Varios hongos hasta hoy poco estudiados causan el arrollamiento y rizadura de las hojas de la patata y otras plantas similares. La biología de estos parásitos es casi desconocida y se supone por parte de algunos bacteriólogos que ingresan a la planta, penetrando por los pelos absorbentes, y que luego son arrastrados por el torrente de savia ascendente al sistema vascular de la planta, entorpeciendo la circulación y causando una alteración fisiológica de las células. Otros sabios la atribuyen a misteriosas modificaciones de las células influenciadas, por un medio ambiente especial, y no por ningún hongo parásito ni bacteria especial. En efecto muchos científicos alemanes, americanos y franceses que han estudiado la dolencia, no han podido encontrar ni identificar el germen infeccioso que la causa. Los tubérculos no presentan el menor síntoma de alteración, lo que también les ha hecho suponer que se trate de una afección de la constitución, todavía obscura para la ciencia.

Las plantas atacadas sufren repentinamente una degeneración curiosa. Las hojas se arrugan y se doblan hacia arriba por su nervio

central, toman un color amarillento o un tinte rojizo o purpúreo. En otros casos se ponen blanquecinas y profundamente arrugadas. La planta no muere rápidamente y en la mayoría soportan hasta la época de la recolección, sin embargo, la planta vegeta en estado anormal, cesa de desarrollar, se pone anémica, y como consecuencia, los tubérculos se quedan de tamaño pequeño, rugosos y en la mayor parte de las veces, en estado rudimentario.

Algunas papas aisladas pueden crecer del tamaño natural, pero las cosechas merman escandalosamente haciéndose casi nulas.

No se conoce uingún tratamiento específico para esta grave enfermedad y el único medio de lucha consiste en extremar el cuidado en la selección de la semilla. No se ha podido averiguar tampoco, las circunstancias particulares que influyen favorablemente en el desarrollo del mal, observándose que algunos terrenos son más propicios que otros y que ciertos regímenes culturales aminoran los estragos.

Gangrena seca pulverulenta. Enfermedad causada por tres o cuatro hongos de la especie *Fusarium.*

El germen que provoca esta dolencia penetra por las heridas o lesiones que sufren los tubérculos ya sea por la picadura de algunos insectos o bien por los útiles de labranza. La enfermedad se manifiesta bajo la forma de una pudrición o gangrena de los tubérculos que se dañan en el suelo o durante el almacenaje cuando van contaminados del terreno.

No se conoce ningún tratamiento curativo y los únicos medios preventivos son: tener cuidado de no herir los tubérculos, desechar todas las patatas lastimadas antes de almacenarlas y conservarlas en sitios frescos, limpios, y sometidas las papas a una rigurosa desinfección.

Hongos que atacan las patatas almacenadas cuando se guardan húmedas. Muchos de estos hongos del género Nectria, Cephalosporium, Monosporium y otros afines atacan los tubérculos en el almacén, dañando el producto y algunas veces echando a perder su totalidad.

Como medida preventiva se espolvorean los tubérculos con polvo de azufre o de cal antes de almacenarlos.

Observaciones finales. Para muchos agricultores podrá ser motivo de desaliento el crecido número de enfermedades que hemos expuesto y muchas otras que no describimos por falta de espacio, y pensarán que bajo tales condiciones, sembrar papas es ir directamente al fracaso.

A pesar de todo, el cultivo de la patata es altamente remunerativo, el producto fácilmente vendible, y lo que es más ventajoso, los tubérculos se cosechan en un tiempo corto. Labores adecuadas, semilla bien seleccionada, y estricta vigilancia para reprimir los focos de infección que se puedan presentar, combatiendo las plagas en su principio, será suficiente para llegar a los más halagadores resultados.

TIPOGRAFIA «AMERICA»
Federico Castañeda Rubio y Hnos
9a Calle Poniente, Número 6-E
Teléfono 2616 — Guatemala